

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-218608  
 (43)Date of publication of application : 19.08.1997

(51)Int.Cl.

G03G 15/20

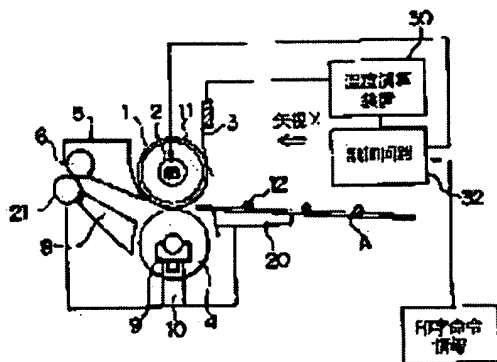
(21)Application number : 08-024495 (71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD  
 (22)Date of filing : 09.02.1996 (72)Inventor : INAZAKI YUTAKA  
 KOMURO HITOSHI

## (54) FIXING DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a fixing failure and an excessive temperature rise and to realize low power-consumption.

SOLUTION: When printing on recording paper starts, the temperature of a fixing roller before it is heated is measured, and a different process is performed depending on whether this temperature belongs to a first temperature-range or a second temperature-range. For example, in the case of the first temperature-range, the rate of a temperature rise is calculated, and the timing of the start of the printing is determined according to the result of the calculation. In the case of the second temperature-range, on the other hand, time to start the printing is determined according to the temperature of the fixing roller 1 measured before it is heated, and a proper process is performed according to whether the size of the recording paper is small or not. In these processes, each control temperature is decreased according to the number of prints being processed. This prevents a fixing failure and an excessive temperature rise and also realizes low power-consumption.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3094890

[Date of registration] 04.08.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-218608

(43) 公開日 平成9年(1997)8月19日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 3 G 15/20

識別記号  
1 0 9

庁内整理番号

F I  
G 0 3 G 15/20

技術表示箇所

1 0 9

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平8-24495

(22) 出願日 平成8年(1996)2月9日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 稲崎 豊

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼ  
ロックス株式会社岩槻事業所内

(72) 発明者 小室 仁

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼ  
ロックス株式会社岩槻事業所内

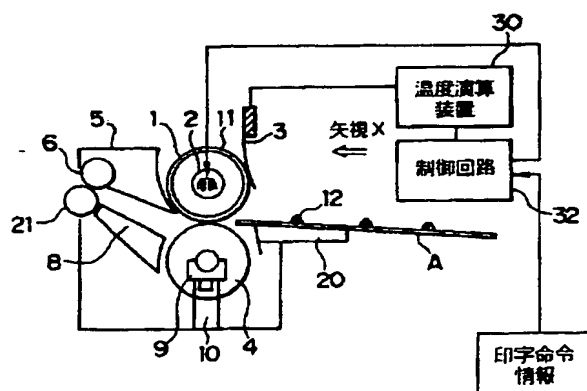
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54) 【発明の名称】 定着装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 定着不良と過温昇を防止すると共に低消費電力を実現する。

【解決手段】 記録紙への印字開始時に加熱前の定着ローラの温度を測定し、該温度が第1の温度領域と第2の温度領域のいずれに属しているかによって各々異なる処理を行う。例えば、第1の温度領域の場合、温度上昇率を算出し、算出結果に応じて印字開始のタイミングを決定する。また、第2の温度領域の場合、加熱前の定着ローラの温度に応じて印字開始時刻を決定し、記録紙が小サイズか否かに応じて各々適した処理を行う。これらの処理では、プリント処理枚数に応じて制御温度を下降させる処理を行う。これにより、定着不良と過温昇を防止すると共に低消費電力が実現できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 通電により発熱する発熱体と、  
前記発熱体を内蔵し所定の定着温度で記録紙上の未定着像を融解させる加熱手段と、  
前記記録紙を前記加熱手段に圧着させる加圧手段と、  
前記加熱手段の温度を検知する温度検知手段と、  
前記発熱体への通電前に前記温度検知手段により検知された前記加熱手段の温度が、第1の温度領域に属するか或いは前記第1の温度領域より高い第2の温度領域に属するかを判断し、各々の温度領域の場合で異なる制御方式に基づいて前記加熱手段を所定の定着温度に制御する制御手段と、  
を有することを特徴とする定着装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記発熱体への通電前に前記温度検知手段により検知された前記加熱手段の検知温度が第2の温度領域の場合、前記発熱体への通電から前記検知温度に応じて定められた所定時間経過した後、記録紙の搬送を開始させることを特徴とする請求項1の定着装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記発熱体への通電前に前記温度検知手段により検知された前記加熱手段の検知温度が第1の温度領域の場合、前記加熱手段の温度上昇率を算出し、この算出結果に基づいて記録紙の搬送を開始させることを特徴とする請求項1又は請求項2の定着装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記発熱体への通電前に前記温度検知手段により検知された前記加熱手段の検知温度に応じて定着温度を決定することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項の定着装置。

【請求項5】 前記制御手段は、前記記録紙の厚さに応じて定着温度を決定することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項の定着装置。

【請求項6】 前記制御手段は、前記記録紙の連続記録数に応じて定着温度を順次下降させることを特徴とする請求項1乃至請求項5の定着装置。

【請求項7】 前記制御手段は、前記記録紙の厚さ及び連続記録数に応じて単位時間当たりの記録枚数を順次下降させていくことを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項の定着装置。

【請求項8】 前記制御手段は、前記温度検知手段による検知温度が第2の温度領域の場合は、前回の記録紙の連続記録数に基づいて定着温度を決定することを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項の定着装置。

【請求項9】 前記温度検知手段は、温度検知領域が各々異なる複数の温度測定手段により構成されると共に、前記制御手段は、前記複数の温度測定手段の温度測定結果に基づいて、いずれか1つの温度検知領域を選択し、該温度検知領域を担当する温度測定手段が検知した温度を前記加熱手段の温度として扱うことを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれか1項の定着装置。

【請求項10】 前記複数の温度測定手段は、前記加熱手段の幅方向に各々隣接して配置されていることを特徴とする請求項9の定着装置。

【請求項11】 像担持体と、  
前記像担持体を帯電する帯電手段と、  
前記帯電手段にて帯電された像担持体に潜像を形成する潜像形成手段と、  
前記潜像形成手段にて形成された潜像を現像する現像手段と、

10 前記現像手段にて顕在化された現像像を記録紙に転写させる転写手段と、  
前記転写手段にて記録紙上に転写された未定着像を定着する定着手段と、

前記記録紙を搬送する搬送手段と、  
を備えた画像形成装置において、  
前記転写手段は、  
通電により発熱する発熱体と、  
前記発熱体を内蔵し所定の定着温度で記録紙上の未定着像を融解させる加熱手段と、

20 前記記録紙を前記加熱手段に圧着させる加圧手段と、  
前記加熱手段の温度を検知する温度検知手段と、  
前記発熱体への通電前に前記温度検知手段により検知された前記加熱手段の温度が、第1の温度領域に属するか或いは前記第1の温度領域より高い第2の温度領域に属するかを判断し、各々の温度領域の場合で異なる制御方式に基づいて前記加熱手段を所定の定着温度に制御する制御手段と、  
を有することを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像記録媒体に画像を記録する複写機あるいはレーザープリンタなどの画像形成装置及び上記画像記録媒体に画像を定着させるための該画像形成装置の定着装置に係り、詳細には、定着装置に備えられた画像転写手段の温度、画像記録媒体のサイズ等に応じて制御温度を調整することにより、省エネルギー化を図った定着装置及び画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、複写機あるいはレーザービームプリンタなどの画像形成装置において、定着装置では、画像形成時以外の待機中でも、ある温度（一般的には、定着制御温度より若干低い温度）に加熱した状態で待機していた。しかし、比較的低速で小型の画像形成装置（特に小型パソコン用プリンタ）では、使用頻度が低く待機している時間の方が実質的に画像形成している時間に比べて長いので、待機中に使われる消費電力がほとんどを占めていた。そこで、昨今、省エネルギーの観点から待機中に一定時間の間、画像形成の命令が来ないと余熱を止めるという所謂FUSER-PAUSEモードが用いられる様になっていた。

【0003】しかし、定着装置の加熱に必要な時間は従来のままであるため、FUSER-PAUSEモードにより室温まで冷えてしまった場合、WARM-UP-TIME分の時間だけ画像形成開始が待たされることとなり、使用者の待ち時間が長くなる、という問題点が生じていた。

【0004】そこで、上記のような問題点を解消するために、WARM-UP-TIMEを短縮し、待機中の余熱をなくし、画像形成命令に基づいて定着装置の加熱を開始し、定着装置に記録材が突入する時に定着温度に達している様な装置、すなわち所謂オンデマンド定着化による定着を行う装置が必要とされていた。

【0005】このようなオンデマンド定着化を実現するために、従来では、特開平5-165368号公報に所載の技術などがある。この技術では、耐熱性のフィルムを用いた定着装置において、加熱体への通電のオン又はオフした時の加熱体の温度変化量で加熱体の定着温度を決定する制御を行う。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の技術では以下のような問題点が生じる。

【0007】連続印字の場合などで定着装置全体が十分暖まった後、すぐに次の印字動作を開始する場合、加熱体への通電をオンする時にまだ余熱により定着部材の温度が高い場合があり、かかる場合には、その後上昇温度を一定時間測定している間に、必要な定着設定温度を超えてしまうことがある。特に、使用頻度の高い装置に適用しようとした場合に問題となる。

【0008】また、上記公報に開示の技術で用いている耐熱性のフィルムと加熱体の組み合わせでは、比較的冷えやすいため、上記問題も発生しにくい、従来の金属性定着ローラと加熱体との組み合わせに適用した場合には、上記問題がより生じやすくなる。

【0009】さらに、耐熱性フィルムと加熱体との組み合わせは、従来の構成に比べるとコストが高い点で問題がある。

【0010】本発明は、上記事実を考慮し、待機中に余熱をせずに、かつ、画像形成開始命令と同時に加熱開始し、他の印字動作や画像の展開に要する時間中も有効に加熱することにより、使用者の待ち時間を最小とする定着装置（オンデマンド定着）においては、待機中の余熱がないため、画像形成開始時の定着ローラの温度はまちまちであり、そのような状況下でも定着不良を起こすことなく、かつWARM-UP-TIME短縮を狙った定着部材（特に金属製ローラを用いた場合）の低熱容量化に伴う2次障害である、小サイズ用紙の連続画像形成時の非通紙部過温昇（軸受けの損傷や定着温度の高温化による画像のオフセットを引き起こす）の抑制を実現する定着装置及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため

に、請求項1の発明は、通電により発熱する発熱体と、前記発熱体を内蔵し所定の定着温度で記録紙上の未定着像を融解させる加熱手段と、前記記録紙を前記加熱手段に圧着させる加圧手段と、前記加熱手段の温度を検知する温度検知手段と、前記発熱体への通電前に前記温度検知手段により検知された前記加熱手段の温度が、第1の温度領域に属するか或いは前記第1の温度領域より高い第2の温度領域に属するかを判断し、各々の温度領域の場合で異なる制御方式に基づいて前記加熱手段を所定の定着温度に制御する制御手段と、を有することを特徴とする。

【0012】請求項1の発明では、発熱体への通電前に温度検知手段が加熱手段の温度を検知する。次に、制御手段が、検知された加熱手段の温度が、第1の温度領域に属するか或いは前記第1の温度領域より高い第2の温度領域に属するかを判断し、各々の温度領域の場合で異なる制御方式に基づいて加熱手段を所定の定着温度に制御する。そして、通電により発熱する発熱体を内蔵した加熱手段が、加圧手段により該加熱手段に圧着された記録紙を、制御手段により制御された所定の定着温度で未定着像を融解させる。このように、加熱手段の温度領域に応じて異なる制御方式で定着温度を設定するので、当該温度領域に適した制御方式に基づいて定着温度を制御すれば、単一の制御方式で制御する場合と比較して、消費電力を抑え、安定した定着性能を確保すると共に、ウォームアップタイムを短くすることができる。

【0013】請求項2の発明は、請求項1の前記制御手段が、前記発熱体への通電前に前記温度検知手段により検知された前記加熱手段の検知温度が第2の温度領域の場合、前記発熱体への通電から前記検知温度に応じて定められた所定時間経過した後に、記録紙の搬送を開始させることを特徴とする。

【0014】請求項2の発明では、制御手段が、発熱体への通電前に温度検知手段により検知された加熱手段の検知温度が第2の温度領域の場合、発熱体への通電から検知温度に応じて定められた所定時間経過した後に、記録紙の搬送を開始させる。このように、より温度が高い第2の温度領域の場合に、通電から検知温度に応じた所定時間経過した後に記録紙の搬送を行うようにしたので、定着装置が十分に暖まっている状態で印字命令が入力された場合であっても、所定の定着温度を超えてしまうことを防止できる。

【0015】請求項3の発明は、請求項1又は請求項2の前記制御手段が、前記発熱体への通電前に前記温度検知手段により検知された前記加熱手段の検知温度が第1の温度領域の場合、前記加熱手段の温度上昇率を算出し、この算出結果に基づいて記録紙の搬送を開始させる。

【0016】請求項3の発明では、制御手段が、発熱体への通電前に温度検知手段により検知された加熱手段の

検知温度が第1の温度領域の場合、加熱手段の温度上昇率を算出し、この算出結果に基づいて記録紙の搬送を開始させる。このように比較的温度が低い第1の温度領域で加熱手段の温度上昇率に基づいて、記録紙の搬送を制御する。例えば、温度上昇率に応じて加熱手段が何°Cになれば搬送開始したら良いかが最適かを予め実験により求められたテーブルを予め用意しておき、このテーブルから算出された温度上昇率に対応する搬送開始温度を求め、加熱手段がこの温度に達した時に記録紙の搬送を開始する。これにより、記録紙が定着不良を生じることなく、所定の定着温度に確実に設定できる。

【0017】請求項4の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれか1項の前記制御手段が、前記発熱体への通電前に前記温度検知手段により検知された前記加熱手段の検知温度に応じて定着温度を決定することを特徴とする。

【0018】請求項4の発明では、制御手段が、発熱体への通電前に前記温度検知手段により検知された加熱手段の検知温度に応じて定着温度を決定する。例えば、発熱体への通電前の加熱手段の温度が高いほど、定着温度を低く設定する。このように定着温度を低く設定しても、検知温度が高ければ加圧手段等が既に十分に暖まっているため、定着不良は発生しない。これにより、過剰な加熱を防止できるので、電力の消費を抑制できる。

【0019】請求項5の発明は、請求項1乃至請求項4のいずれか1項の前記制御手段が、前記記録紙の厚さに応じて定着温度を決定することを特徴とする。

【0020】請求項5の発明では、制御手段が、記録紙の厚さに応じて定着温度を決定する。例えば、記録紙が厚いほど、定着温度を高く設定する。これにより、記録紙の厚さに左右されることなく、良好な定着を行うことができる。

【0021】請求項6の発明は、請求項1乃至請求項5の前記制御手段が、前記記録紙の連続記録数に応じて定着温度を順次下降させることを特徴とする。

【0022】請求項6の発明では、制御手段が、記録紙の連続記録数に応じて定着温度を順次下降させる。記録紙の連続記録数が増加すると、装置が十分に暖まってくるため、定着温度を下降させても、良好な定着性能を保つことができる。これにより、過剰な加熱による電力消費を抑制でき、温度上昇による加熱手段へのトナー等の付着を防止することができる。

【0023】請求項7の発明は、請求項1乃至請求項6のいずれか1項の前記制御手段が、前記記録紙の厚さ及び連続記録数に応じて単位時間当たりの記録枚数を順次下降させていくことを特徴とする。

【0024】請求項7の発明では、請求項1乃至請求項6のいずれか1項の前記制御手段が、前記記録紙の厚さ及び連続記録数に応じて単位時間当たりの記録枚数を順次下降させていくように制御する。例えば、所定の厚さ

以上の記録紙の場合に、連続記録数が大きくなるに従い、単位時間当たりの記録枚数を順次下降させる。このように記録紙の連続記録数及び記録紙の厚さに応じて単位時間当たりの記録枚数を可変に制御していくので、例えば葉書・封筒などの厚手の記録紙を連続記録する場合、加熱手段の非通紙部が過剰に発熱しないよう定着温度を低く設定した場合であっても、単位時間当たりの記録枚数を制御することにより良好な定着を行うことができる。

【0025】請求項8の発明は、請求項1乃至請求項6のいずれか1項の前記制御手段が、前記温度検知手段による検知温度が第2の温度領域の場合は、前回の記録紙の連続記録数に基づいて定着温度を決定することを特徴とする。

【0026】請求項8の発明では、制御手段が、温度検知手段による検知温度が第2の温度領域の場合は、前回の記録紙の連続記録数に基づいて定着温度を決定する。例えば、前回の記録紙の連続記録数が多いほど、装置が十分に暖まっているので、定着温度が低くなるように設定する。これにより、過剰な加熱による電力消費を抑制でき、良好な定着を行うことができる。

【0027】請求項9の発明は、請求項1乃至請求項8のいずれか1項の前記温度検知手段が、温度検知領域が各々異なる複数の温度測定手段により構成されると共に、前記制御手段が、前記複数の温度測定手段の温度測定結果に基づいて、いずれか1つの温度検知領域を選択し、該温度検知領域を担当する温度測定手段が検知した温度を前記加熱手段の温度として扱うことを特徴とする。

【0028】請求項9の発明では、温度検知手段を温度検知領域が各々異なる複数の温度測定手段で構成する。この場合、例えば複数の温度測定手段は、各々が担当とする温度検知領域において最も温度測定精度が良いものが選択される。そして、制御手段が、複数の温度測定手段の温度測定結果に基づいて、いずれか1つの温度検知領域を選択し、該温度検知領域を担当する温度測定手段が検知した温度を加熱手段の温度として扱う。これにより、温度測定手段の部品精度のばらつきに左右されることなく、広範囲の温度領域を精度良く検知することができる。

【0029】請求項10の発明は、請求項9の前記複数の温度測定手段が、前記加熱手段の幅方向に各々隣接して配置されていることを特徴とする。

【0030】請求項10の発明では、複数の温度測定手段が、加熱手段の幅方向に各々隣接して配置されており、一体的に保持することができるので、装置のモジュール、配線等の自由度が広がり、装置のコストを抑えることができる。

【0031】請求項11の発明は、像担持体と、前記像担持体を帯電する帯電手段と、前記帯電手段にて帯電さ

れた像担持体に潜像を形成する潜像形成手段と、前記潜像形成手段にて形成された潜像を現像する現像手段と、前記現像手段にて顕在化された現像像を記録紙に転写させる転写手段と、前記転写手段にて記録紙上に転写された未定着像を定着する定着手段と、前記記録紙を搬送する搬送手段と、を備えた画像形成装置において、前記転写手段が、通電により発熱する発熱体と、前記発熱体を内蔵し所定の定着温度で記録紙上の未定着像を融解させる加熱手段と、前記記録紙を前記加熱手段に圧着させる加圧手段と、前記加熱手段の温度を検知する温度検知手段と、前記発熱体への通電前に前記温度検知手段により検知された前記加熱手段の温度が、第1の温度領域に属するか或いは前記第1の温度領域より高い第2の温度領域に属するかを判断し、各々の温度領域の場合で異なる制御方式に基づいて前記加熱手段を所定の定着温度に制御する制御手段と、を有することを特徴とする。

【0032】請求項11の発明では、潜像形成手段が、像担持体を帯電する帯電手段にて帯電された像担持体に潜像を形成し、現像手段が潜像形成手段にて形成された潜像を現像する。次に、転写手段は、次のような処理で現像手段にて顕在化された現像像を記録紙に転写させる。すなわち、発熱体への通電前に温度検知手段が加熱手段の温度を検知する。次に、制御手段が、検知された加熱手段の温度が、第1の温度領域に属するか或いは前記第1の温度領域より高い第2の温度領域に属するかを判断し、各々の温度領域の場合で異なる制御方式に基づいて加熱手段を所定の定着温度に制御する。そして、通電により発熱する発熱体を内蔵した加熱手段が、加圧手段により該加熱手段に圧着された記録紙を、制御手段により制御された所定の定着温度で未定着像を融解させる。そして、定着手段が転写手段にて記録紙上に転写された未定着像を定着し、搬送手段が記録紙を搬送する。このように、加熱手段の温度領域に応じて異なる制御方式で定着温度を設定するので、当該温度領域に適した制御方式に基づいて定着温度を制御すれば、単一の定着温度で制御する場合と比較して、消費電力を抑え、安定した定着性能を確保すると共に、ウォームアップタイムを短くすることができる。

【0033】

【発明の実施の形態】

(第1の実施の形態) 以下、図面を参照して本発明に係る実施の形態を説明する。

【0034】本発明に係る第1の実施の形態の画像形成装置の一例としての電子写真装置の概略の構成を図1に示す。

【0035】図1に示すように、本電子写真装置は、回転軸Oの回りにP方向に回転する感光体ドラム14と、このドラムを均一に帯電するために該ドラムに接触するように配置された帯電ローラ15と、感光体ドラム14の表面に帯電された現像剤を付着させるための現像ユニ

ット16と、感光体ドラムに付着した不要物を除去するためのクリーニング装置17と、画像記録用の記録材Aに画像を転写させるために配置された転写ローラ18と、バイアス電圧を記録材Aに印加する、はくり部材19と、記録材Aを定着装置に搬送するためのガイド20と、記録材Aを装置外に排出する出口ローラ21と、を含んで構成されている。また、出口ローラ6、21の定着装置側付近には、記録材Aに生じた静電気を除去するための除電ブラシ7が設けられている。

【0036】次に、本発明の実施の形態に係る定着装置について図2を用いて詳細に説明する。

【0037】図2に示すように、本定着装置は、記録材A上に転写されたトナー12を記録材Aに溶融定着させるための定着ローラ1と、このローラと共に記録材Aを挟んで加圧させるための加圧ローラ2と、を含んで構成されている。この定着ローラ1は、アルミニウム材の金属中空金として構成されている。また、記録材Aとの接触面には、いわゆるPFA又はPTFEなどのフッ素系樹脂11が数十ミクロンほどの厚さでコートされており、表面コート層11が形成されている。ここで、例えば定着ローラの外径は23mm、肉厚は0.45mmとされている。また、表面コート材の中には、熱伝導率を上げるためにSiCが数%から十数%含有されている場合もあり、本実施の形態では約10%ほど有している。

【0038】また、定着ローラ1の内部には、該ローラを加熱するためのヒータ2が設けられており、例えば、従来から定着装置の加熱用として用いられているハロゲンヒータを用いることができる。なお、定着ローラ1の回転軸には、該ローラを回転させるための図示しないモータが配置されており、このモータは、制御回路32からのメインモータ回転指令によって制御される。例えば、モータの回転速度や回転開始時間等が制御される。

【0039】また、加圧ローラ4として、susなどの導電性の心金の周りにシリコンゴムなどの耐熱性のある弾性体が単層で形成されているものなどがある。また、本実施の形態では、この弾性層としてスポンジやゴムを用いて、その表面にトナーなどの離形性を上げるためにPFAやPTFEなどの耐熱性樹脂層を被覆したものが用いられている。なお、この加圧ローラは、スプリング10により一定の圧力で定着ローラ1側を加圧し、定着ローラ1との間でニップ幅を形成する。これにより、定着ローラ1と加圧ローラ4との間を記録材Aが通過する際にトナー12が加圧溶融定着される。

【0040】また、定着ローラ1の表面温度を検知するため、温度検知センサー3が定着ローラ1の表面に接触して配置されており、ここでは検知素子として温度により抵抗値が変化するビード形测温抵抗体を用いている。この温度検知センサー3の出力端は演算装置30に接続されており、センサーの検出信号は、演算装置30に入力する。演算装置30は、入力された検出信号の電圧値

変化を演算し、演算された電圧値変化に基づいて温度を測定する。

【0041】なお、後述するように、温度測定の精度を向上させるため、温度検知センサー3を温度特性が各々異なる2つのセンサー（ $\alpha$ センサーと $\beta$ センサー）から構成することもできる。例えば、測定温度が $110^{\circ}\text{C} \sim 230^{\circ}\text{C}$ までの間は、 $\alpha$ センサーによる検出結果を用い、 $-20^{\circ}\text{C} \sim 110^{\circ}\text{C}$ までの間は、 $\beta$ センサーによる検出結果を用いるというように、検出精度の高い温度領域を有するセンサーの結果を選択することにより、温度測定の精度を向上させることができる。

【0042】また、この演算装置30は、定着装置を制御するための制御回路32に接続されており、制御回路32は、印字命令情報に基づいて演算装置30での測定温度に応じて加熱ヒータ2の通電のオン・オフを制御する。

【0043】さらに、定着ローラ1と加圧ローラ4の記録材Aの排出側には、画像形成された記録材Aを装置外へ排出するための出口に導く出口ガイド5と、記録材Aを該出口から排出させるための出口ローラ6及び出口ローラ21が設けられている。

【0044】次に、本発明において用いられる上記定着装置の温度制御方法及び加熱制御方法について簡単に説明する。

【0045】従来の定着装置は、図15に示すように、画像形成装置の電源がオンとなったら加熱開始し、一定時間後に余熱温度に達した場合、印字準備OKとし、余熱温度で待機すると共に印字命令を待ち、印字命令が与えられた場合、定着時制御温度まで加熱し印字を行う。

【0046】これに対し、本発明の実施の形態では、図11に示すように、画像形成装置の電源オンでは定着装置の加熱を開始せず、印字開始命令がきたら加熱を開始する。また、印字動作が終了すると、定着装置への加熱をオフにする。これによって、待機中の加熱を行わないことにより無駄なエネルギーの消費を抑えることができる。

【0047】次に、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の詳細な制御方法について図3のフローチャートを用いて説明する。なお、図3の例では、記録材Aとして、1又は2以上の印字用紙に画像形成する場合を扱う。

$$\omega (^{\circ}\text{C}/2\text{SEC}) = T(3.5) - T(1.5) \dots (1)$$

なお、温度上昇率測定開始時温度として加熱開始の直後の温度を用いなかったのは、加熱開始直後は加熱に遅れが生じやすいためである。

【0054】次に、算出された温度上昇率 $\omega$ と、予め制御回路に記憶されている予測温度テーブルとに基づいて、記録材Aへの画像形成を開始すべき（FEED-START）定着ローラ1の温度 $T_{\bullet}$ を求める（ステップ12

$$T_{\bullet} = T_0 - \Delta T_x$$

【0048】図3に示すように、電源がオンされると（ステップ100）、印字スタート命令が受信されたか否かを判断し（ステップ102）、受信されない場合、ソフトプリント展開を開始し、印字プリントスタート命令を受信した場合には、加熱前に定着ローラ1（H/ROLL）の表面温度を温度検知センサー3により測定し、該温度 $T(X)$ をモニターする（ステップ104）。

【0049】ここで、 $X$ は、定着ローラ1を加熱開始した時刻から経過した時間を示し、ここでは秒単位で表される。そして、各時間毎の $T(X)$ の値を制御回路32の図示しないメモリ等に記憶しておく。

【0050】次に、制御回路32が、検知された表面温度 $T(X)$ が次の複数通りのいずれの温度域（ここでは、温度域L、A、B、C、Dの5通り）に属するか否かを判定し（ステップ106）、各々を場合分けして異なる処理を行う。すなわち、モニター値 $T(X)$ が、 $17^{\circ}\text{C}$ 以下（温度域L）の場合（ステップ108）には図4の処理、 $17^{\circ}\text{C}$ 以上 $70^{\circ}\text{C}$ 以下（温度域A）の場合（ステップ110）には図5の処理、 $70^{\circ}\text{C}$ 以上 $120^{\circ}\text{C}$ 以下（温度域B）の場合（ステップ112）には図6の処理、 $120^{\circ}\text{C}$ 以上 $150^{\circ}\text{C}$ 以下（温度域C）の場合（ステップ114）には図7の処理、 $150^{\circ}\text{C}$ 以上（温度域D）の場合（ステップ116）には図8の処理を各々行う。なお、各処理の性質から、これらの温度域を、第1の温度領域（温度域L、Aの場合）と第2の温度領域（温度域B、C、D）とに分類する。

【0051】次に、場合分けされた温度域L～Dの各々の処理について以下に説明する。まず、温度域がLの場合、図4に示すように、FUSER-LAMP-ONを行う（ステップ118）。すなわち、加熱ローラ2による定着ローラ1の加熱を開始する。

【0052】次に、加熱開始後の所定時間経過後、例えば1.5秒後～3.5秒迄の2秒間で上昇した定着ローラ1の表面温度の上昇率 $\omega (^{\circ}\text{C}/2\text{sec})$ を算出する（ステップ120）。例えば、温度上昇率測定開始時温度を加熱後1.5秒後の温度 $T(1.5)$ とし、温度上昇率測定終了時温度を加熱後3.5秒後の温度 $T(3.5)$ とした場合、温度上昇率 $\omega$ は次式によって表される。

【0053】

2)。ここで、予測温度テーブルとは、温度上昇率 $\omega$ の各々の数値に対応する予測温度上昇分 $\Delta T_x$ として与えられており、FEED-START時の温度 $T_{\bullet}$ は、検出された $\omega$ に対応する $\Delta T_x$ をテーブルから読み出し、この数値を用いて次式のように求められる。

【0055】

$$\dots (2)$$

但し、 $T_0$  は、1枚目の記録材Aに画像形成した際の定着ローラ1の制御温度を示す。

【0056】ここで、上記の予測温度テーブルの具体的な数値例を図9に示す。図9に示すように、このテーブルによって2秒間の温度上昇分 $\omega$  ( $^{\circ}\text{C}/2\text{sec}$ ) に対する $\Delta T_x$  が与えられる。但し、 $\omega = 7$  以下又は43以上の場合、測定エラーU4として扱っており、再測定するか或いは他の処理等を実行する。

【0057】なお、現状の定格電圧入力では、温度上昇率 $\omega$ は、約 $12^{\circ}\text{C}/2\text{sec}$  程度であり、定格マイナス10%では約 $9\sim 10^{\circ}\text{C}/2\text{sec}$ 、定格プラス10%では約 $15^{\circ}\text{C}/2\text{sec}$  程度となる。但し、温度上昇率 $\omega$ が $2^{\circ}\text{C}/2\text{sec}$  以下の時と、 $22^{\circ}\text{C}/2\text{sec}$  の時は、実際にあり得ない状態なので、各々エラーとして扱う。

$$\text{TEMP-A} = T(0) = T_s \dots (3)$$

となるように制御する(ステップ128)。この時、 $X=0$ のためTEMP-Aは、加熱開始時の温度 $T_s$ に一致する。なお、いわゆるNVMノミナル値(加熱手段の

$$\text{TEMP-B} = T(1) \dots (4)$$

となるように制御する(ステップ130)。すなわち、TEMP-Bは、加熱開始から1秒後のモニター温度値に相当する。なお、この時、NVMノミナル値=18

$$\text{TEMP-C} = T(2) + 2^{\circ}\text{C} \dots (5)$$

となるように制御する(ステップ132)。すなわち、TEMP-Cは、加熱開始から2秒後のモニター温度値に $2^{\circ}\text{C}$ を加算した温度に相当する。なお、この時、N

$$\text{TEMP-D} = T(3) + 3^{\circ}\text{C} \dots (6)$$

となるように制御する(ステップ134)。すなわち、TEMP-Cは、加熱開始から3秒後のモニター温度値に $3^{\circ}\text{C}$ を加算した温度に相当する。なお、この時、NVMノミナル値=176.5 $^{\circ}\text{C}$ とする。

【0063】そして、最後のペーパーが図示しない出口センサーを抜けた時、FUSER-LAMP-OFFを行う(ステップ136)。すなわち、加熱ローラ2による定着ローラ1の加熱を終了し、印字動作を終了する。

【0064】次に、小サイズの場合(ステップ138)の印字制御について説明する。まず、低温時の小サイズのペーパーの定着性改善の為に、回転用のメインモータがオンの時に30secの間、定着ローラ1を加熱回転

$$\text{TEMP-A} = T(0) = T_s + 6^{\circ}\text{C} \dots (7)$$

となるように制御する(ステップ142)。なお、この時、NVMノミナル値=190 $^{\circ}\text{C}$ とし、PPM値を12PPMとする。

$$\text{TEMP-B} = T(1) + 6^{\circ}\text{C} \dots (8)$$

となるように制御する(ステップ144)。なお、この時、NVMノミナル値=186.5 $^{\circ}\text{C}$ とし、7PPMに低減させる。

$$\text{TEMP-C} = T(2) + 6^{\circ}\text{C} \dots (9)$$

となるように制御する(ステップ146)。なお、この

【0058】次に、図4に示すように、定着ローラ1の表面温度が上記により求められた温度 $T_s$ に達した時に、感光体ドラム14を回転させるメインモータの回転開始命令等を出力する(ステップ124)。すなわち、記録材Aへの画像形成を開始する。そして、記録材Aの処理枚数毎に、定着ローラ1の制御温度を変えていく処理を行う。但し、記録材Aが小サイズであるか否かにより次に続くべき処理が異なる。ここで、小サイズとは、最大用紙サイズが8.5インチである例では、A5幅以下の幅を持つ用紙サイズすべてを指す。

【0059】まず、小サイズ以外の場合(ステップ126)、すなわちA5幅以上の印字用紙に画像形成する処理について説明する。最初の1~10枚迄の制御温度TEMP-Aを、

表面温度の設定値)=184 $^{\circ}\text{C}$ とする。

【0060】次に、11~20枚迄の制御温度TEMP-Bを、

0.5 $^{\circ}\text{C}$ とする。

【0061】次に、21~34枚迄の制御温度TEMP-Cを、

NVMノミナル値=179 $^{\circ}\text{C}$ とする。

【0062】次に、35枚以降の制御温度TEMP-Dを、

後、予め用意されているペーパー用紙を定着ローラ1及び加圧ローラ4との間に順次、突入させる制御を行う。すなわち、定着ローラ1を十分加熱してから以下のような印字動作を行う。

【0065】なお、この印字動作の際に、小サイズ用紙の連続プリント時の非通紙部の温度上昇を抑えるため、順次、制御温度毎にいわゆるPPM値を低減させる。ここで、PPM(PAPER PER/MINITE)とは、1分間に記録するプリント枚数を示す。

【0066】まず、最初の1~10枚迄の制御温度TEMP-Aを、

【0067】次に、11~20枚迄の制御温度TEMP-Bを、

【0068】次に、21~34枚迄の制御温度TEMP-Cを、

時、NVMノミナル値=183 $^{\circ}\text{C}$ とし、5PPMに低

減させる。

$$\text{TEMP-D} = \text{T}(3) + 9^{\circ}\text{C} \quad \dots\dots (10)$$

となるように制御する(ステップ148)。なお、この時、NVMノミナル値=182.5°Cとし、5PPMに維持する。

【0070】そして、最後のペーパーが図示しない出口センサーを抜けた時、FUSER-LAMP-OFFを行い(ステップ150)、印字動作を終了する。

【0071】なお、いわゆる2NDカセットでは、更にPPM-DOWNを図る。例えば、上記ステップ142～ステップ148の各々において、PPM値を7.4PPM、5.3PPM、4.1PPM、4.1PPMというように低減させる。

【0072】次に、モニター値T(X)が温度域Aに有ると判定された場合(図3のステップ110)には、図

$$\text{TEMP-D} = \text{T}(3) + 6^{\circ}\text{C} \quad \dots\dots (11)$$

となるように制御する点のみが異なる(ステップ149)。なお、この時、NVMノミナル値=179.5°Cとし、5PPMとする。なお、いわゆる2NDカセットでは、温度域Lの場合と同様に、例えば、上記ステップ142～ステップ149の各々において、PPM値を7.4PPM、5.3PPM、4.1PPM、4.1PPMというように低減させる。

【0074】以上のように、定着ローラ1が第1の温度領域(温度域L、A)に有る場合には、温度上昇率 $\omega$ により用紙送り出しを制御することにより、電源電圧のばらつきや定着ローラ1や加熱部材の公差ばらつきのために生じる、温度上昇のばらつきによる定着不良や、余分な加熱によるエネルギーの無駄を防ぐことができる。また、使用者にとっても最小の待ち時間で印字が可能となる。なお、上記処理例では、用紙送り出しなどのタイミングを制御するのに定着部材の温度を使用しているが、勿論、加熱開始からの時間を可変制御しても良い。

【0075】また、上記制御において、加熱開始時の定着ローラ1の温度と、加熱後の定着ローラ1の温度上昇率 $\omega$ に加えて、その画像形成時の用紙サイズや総連続印字枚数によっても、また定着制御温度や処理枚数によっても定着制御温度の変更するタイミングやその温度下げ幅、そして、次の印字用紙を送出するタイミング(用紙間隔=PPM)を可変とする制御を行っている。

【0076】さらに、はがきや封筒などのような比較的小さいサイズの用紙に画像を形成する場合、温度域Aでは1枚目の制御温度を普通サイズでは184°Cであるのに対し、小さいサイズでは190°Cと変えており、35枚目以降の温度を普通サイズでは176.5°Cであるのに対し、小さいサイズでは179.5°Cと変えている(図4、図5参照)。

$$\text{TEMP-A} = \text{T}(1) \quad \dots\dots (12)$$

となるように制御する(ステップ168)。なお、この時、いわゆるNVMノミナル値=180.5°Cとす

【0069】35枚以降の制御温度を、

5のフローチャートに示す処理を実行する。なお、図5の処理において、図4と同様の処理については同一の符号を付して説明を省略し、異なる処理のみ説明を追加する。

【0073】図5に示すように、小サイズのペーパーに印字する場合(ステップ138)、定着ローラ1の温度が温度域Lの場合と比較して高いため、図4のステップ140で行った定着ローラ1の30sec間の加熱処理を省略し、ステップ124から、そのまま印字ペーパー枚数毎に温度制御を行う。この場合、図5の制御温度の処理は、温度域Aの場合と比較すると、35枚以降の制御温度TEMP-Dを、

【0077】以上の制御により、オンデマンド定着で必要な低熱容量の定着ローラで問題となる、小さいサイズを連続して印字した場合の非通紙側の定着ローラの温度上昇による軸受けなどの部材の損傷を防ぐことができる。また、用紙サイズによって定着設定温度や用紙間隔などを変更することにより、小さく厚手のはがきや封筒を連続走行した場合の、定着性能を満足しつつ、過温昇による定着装置やその周辺の部材の損傷の防止が可能となる。

【0078】次に、モニター値T(X)が温度域Bに有ると判定された場合(図3のステップ112)には、図6のフローチャートに示す処理を実行する。

【0079】まず、図6に示すように、FUSER-LAMP-ONを行う(ステップ160)。すなわち、加熱ローラ2による定着ローラ1の加熱を開始する。

【0080】次に、制御回路32が加熱開始後の所定時間T(b)経過後、例えばT(b)=11秒後に、印字用紙フィード開始命令(メインモータ回転命令)を出力する(ステップ162)。なお、印字用紙フィード開始命令は、印字用紙を定着ローラ1と加圧ローラ4との間に送り込むための命令であり、メインモータ開始命令に相当する。

【0081】次に、印字用紙が小サイズか否かによって処理が異なり、印字用紙が小サイズ以外の場合には(ステップ164)、以下のような処理を実行する。

【0082】前のジョブにおける連続プリント枚数XがX=5枚未満の場合(ステップ166)には、印字用紙の処理枚数により以下のように制御温度を設定する。

【0083】最初の1～10枚迄の制御温度TEMP-Aを、

る。

【0084】次に、11～20枚迄の制御温度TEMP

-Bを、

$$\text{TEMP-B} = T(2)$$

となるように制御する(ステップ170)。なお、この時、NVMノミナル値=177.0°Cとする。

$$\text{TEMP-C} = T(3) + 2^\circ\text{C}$$

となるように制御する(ステップ172)。なお、この時、NVMノミナル値=175.5°Cとする。

$$\text{TEMP-D} = T(3) + 3^\circ\text{C}$$

となるように制御する(ステップ174)。なお、この時、NVMノミナル値=173.0°Cとする。

【0087】そして、最後のペーパーが図示しない出口センサーを抜けた時、FUSER-LAMP-OFFを行う(ステップ176)。すなわち、加熱ローラ2による定着ローラ1の加熱を終了し、印字動作を終了する。

$$\text{TEMP-A} = T(1)$$

となるように制御する(ステップ180)。なお、この時、いわゆるNVMノミナル値=180.5°Cとする。

$$\text{TEMP-B} = T(2)$$

となるように制御する(ステップ182)。なお、この時、NVMノミナル値=177.0°Cとする。

$$\text{TEMP-C} = T(3) + 2^\circ\text{C}$$

となるように制御する(ステップ184)。なお、この時、NVMノミナル値=175.5°Cとする。

$$\text{TEMP-D} = T(3) + 3^\circ\text{C}$$

となるように制御する(ステップ186)。なお、この時、NVMノミナル値=173.0°Cとする。そして、最後のペーパーが図示しない出口センサーを抜けた時、FUSER-LAMP-OFFを行う(ステップ188)。すなわち、加熱ローラ2による定着ローラ1の加熱を終了し、

$$\text{TEMP-A} = T(1) + 6^\circ\text{C}$$

となるように制御する(ステップ192)。なお、この時、いわゆるNVMノミナル値=186.5°Cとする。

$$\text{TEMP-B} = T(2) + 6^\circ\text{C}$$

となるように制御する(ステップ194)。なお、この時、NVMノミナル値=183.0°Cとする。

$$\text{TEMP-C} = T(3) + 6^\circ\text{C}$$

となるように制御する(ステップ196)。なお、この時、NVMノミナル値=179.5°Cとする。

$$\text{TEMP-D} = T(3) + 6^\circ\text{C}$$

となるように制御する(ステップ186)。なお、この時、NVMノミナル値=179.5°Cとする。

【0098】そして、最後のペーパーが図示しない出口センサーを抜けた時、FUSER-LAMP-OFFを行う(ステップ200)。

【0099】以上のように、温度域Bのように比較的定着温度の高い領域では、既に加圧ローラ4等が温まっている状態であり、また、温度上昇率の測定からモータスタート命令出力までの時間が短く、温度上昇率測定を行

..... (13)

【0085】次に、21~34枚迄の制御温度TEMP-Cを、

..... (14)

【0086】次に、35枚以降の制御温度TEMP-Dを、

..... (15)

【0088】これに対し、前のジョブにおける連続プリント枚数XがX=5枚以上の場合(ステップ178)には、印字用紙の処理枚数により以下のように制御温度を設定する。

【0089】最初の1~8枚迄の制御温度TEMP-Aを、

..... (16)

【0090】次に、9~17枚迄の制御温度TEMP-Bを、

..... (17)

【0091】次に、18~30枚迄の制御温度TEMP-Cを、

..... (18)

【0092】次に、35枚以降の制御温度TEMP-Dを、

..... (19)

印字動作を終了する。

【0093】次に、印字用紙が小サイズの場合には(ステップ190)、以下のような処理を実行する。

【0094】最初の1~10枚迄の制御温度TEMP-Aを、

..... (20)

【0095】次に、11~20枚迄の制御温度TEMP-Bを、

..... (21)

【0096】次に、21~34枚迄の制御温度TEMP-Cを、

..... (22)

【0097】次に、35枚以降の制御温度TEMP-Dを、

..... (23)

っていると、その間に定着ローラ1が定着設定温度を超えてしまう状態があり得るため、加熱開始から一定時間(上記例では11秒間)経過後に、モータスタート及び用紙送り出し開始をするような制御を行っている。

【0100】この場合、上記一定時間(11秒)は、前述の温度上昇のばらつきを考慮しつつ定着不良が起こらないように、各種検討や実験により設定しており、また、領域Aにおける加熱開始からモータスタートまでに必要な時間より短くなるように、温度域AとBとの境界

温度を設定している。

【0101】なお、各種検討により温度域AとBとの境界温度を60°Cに設定すれば、温度域Bでの一定時間が温度域Aでの加熱必要時間より短くできることがわかった。本実施の形態では、この結果に基づいて境界温度を70°Cに設定している。

【0102】次に、温度域がCの場合の処理を図7のフローチャートを用いて図6との相違点のみについて説明する。

【0103】まず、図7に示すように、FUSER-LAMP-ONを行った(ステップ202)後、制御回路32が加熱開

$$TEMP-A = T(2) \quad \dots (24)$$

となるように制御する(ステップ222)。ここで、いわゆるNVMノミナル値=177.0°Cとする。なお、他の処理については、図6の処理と同様であるので説明を省略する。

【0105】以上のように、温度域B、Cでは、加熱開始時の温度が低い第1の温度領域(温度域L、A)で前のジョブの画像形成時の枚数によらずに制御しているのに対し、定着ローラ1の温度は同じでも、前の印字枚数によって加圧ローラ4等の暖まり方が異なるため、同じ定着温度の制御では、定着性能が異なってくるので、前の枚数が5枚以上と未満とで制御を分けている。

【0106】例えば、温度域Bでは、前の印字枚数が5枚未満では1枚から10枚目までが180.5°Cであるのに対し、前の印字枚数が5枚以上では、1枚から8枚目までを180.5°Cとしている。また、温度域Cでは、前の印字枚数が5枚以上か否かで1枚目の定着温度を180.5°Cと177°Cとに分けている(図7

$$TEMP-A = T(2)$$

となるように制御する(ステップ250)。なお、この時、いわゆるNVMノミナル値=177.0°Cとする。

$$TEMP-B = T(3)$$

となるように制御する(ステップ194)。なお、この時、NVMノミナル値=173.5°Cとする。

$$TEMP-C = T(4) + 2^\circ C \quad \dots (27)$$

となるように制御する(ステップ254)。なお、この時、NVMノミナル値=172.0°Cとする。

$$TEMP-D = T(5) + 3^\circ C \quad \dots (28)$$

となるように制御する(ステップ256)。なお、この時、NVMノミナル値=169.5°Cとする。

【0114】そして、最後のペーパーが図示しない出口センサーを抜けた時、FUSER-LAMP-OFFを行う(ステップ258)。

【0115】なお、印字用紙が小サイズの場合(ステップ260)の処理については、図7と同様であるので説明を省略する。

【0116】比較的定着温度の高い温度域C、Dでは、温度域Bの場合よりも短い時間内でモータスタート命令

始後の所定時間T(c)経過後、例えばT(c)=6.0sec後に、印字用紙フィード開始命令(メインモータ回転命令)を出力する(ステップ204)。すなわち、温度域がCの場合、温度域Bと比較して加熱開始時の温度が高いため、加熱開始後のより短い時間で印字用紙フィード開始命令を出力する。

【0104】また、印字用紙が小サイズ以外(ステップ206)で前のジョブでの連続プリント枚数がX=5枚以上の時(ステップ222)、1~8枚迄の制御温度TEMP-Aを、

参照)。

【0107】次に、温度域がDの場合の処理を図8のフローチャートを用いて図6、(3)との相違点のみについて説明する。

【0108】まず、図8に示すように、FUSER-LAMP-ONを行った(ステップ202)後、制御回路32が加熱開始後の所定時間T(d)経過後、例えばT(d)=3.0sec後に、印字用紙フィード開始命令(メインモータ

回転命令)を出力する(ステップ244)。すなわち、温度域がDの場合、温度域Cよりもさらに温度域Bと比較して加熱開始時の温度が高いため、加熱開始後のより短い時間で印字用紙フィード開始命令を出力する。

【0109】また、印字用紙が小サイズ以外(ステップ246)において、図6、図7とは異なり、前のジョブに関係無く、以下の制御を行う(ステップ248)。

【0110】最初の1~10枚迄の制御温度TEMP-Aを、

$$\dots (25)$$

【0111】次に、11~20枚迄の制御温度TEMP-Bを、

$$\dots (26)$$

【0112】次に、21~34枚迄の制御温度TEMP-Cを、

$$\dots (27)$$

【0113】次に、35枚以降の制御温度TEMP-Dを、

$$\dots (28)$$

及び用紙送り出しのためのフィード命令を出力するようにしたので、十分にまだ定着装置が暖まっている場合(直前に画像形成動作を行った場合)での使用者の待ち時間を極力少なくし、かつ省エネルギー化を実現することができる。

【0117】以上のように、第2の温度領域(温度域B、C、D)の場合、前の画像形成時の枚数やサイズによって定着制御温度を変えることにより、定着性能を満足し、かつ不必要な加熱を防ぎ、低熱容量の定着ローラで起きやすい過温昇を防止し、それによる部品の損傷や

トナーの溶融しすぎによる定着ローラへの付着現象（HOT OFFSET現象）を防止でき、省エネルギー化を実現できる。そして、定着性能と低消費電力とを両立しつつ、2次障害なしに、最小の待ち時間で画像形成することができる。

【0118】また、用紙間隔（PPM）については、定着装置の温度が比較的低い温度域L、Aでは1枚目から10枚目が12PPM、11枚から20枚目が7PPM、21枚以降が5PPMとしているのに対し、その場合より暖まっている温度域Bでは1枚目から10枚目が7PPM、11枚以降が5PPMとし、十分に温度が高くなっている温度域C、Dでは1枚目から5PPMとしている（図6～図8参照）。このように温度領域及び用紙サイズによって定着設定温度や用紙間隔などを変更することにより、小さく厚手のはがきや封筒を連続走行した場合、定着性能を満足しつつ、過温昇による定着装置やその周辺の部材の損傷の防止が可能となる。

【0119】なお、第1の実施の形態に係る温度制御の例では、温度域を5通りに分けたが、加熱開始温度を予め与えられた関数に代入することにより、加熱開始から印字用紙フィード開始命令の出力迄の上記一定時間を求めても良く、また5通り以外の温度域に分けても良い。

【0120】（第2の実施の形態）第1の実施の形態に示した制御を正しく動作させるためには、室温域から定着制御温度迄（0°Cから200°C位）の、広い範囲を正確に検知する温度検知素子が必要である。しかし、一般的な画像形成装置で用いられている安価なサーミスタ素子では、図13に示すように、温度と抵抗値の関係が非線形であり、広い温度範囲にわたって小さい誤差で検知することは困難である。また、他の方式の温度検知部材で、広い温度範囲を検知できる物もあるが、コストが高かったり、複雑な演算回路が必要であり実用的ではない。

【0121】ところで、従来の待機中も加熱する定着装置では、室温を正確に検知する必要がなく、定着制御温度を正確に検知できれば良かったので、図13の点線で囲まれた範囲内に温度検知部材の誤差や部品ばらつきが収まるように設定されて用いられていた。

【0122】しかし、本発明に係る画像形成装置では、室温域から定着制御温度迄の広い温度範囲を検知することが必要となってくるが、図13に示す通り、1つの温度センサでは、かかる広い温度範囲はどうしても誤差や部品ばらつきが大きくなってしまい、正しい制御を行うことが難しくなっていた。

【0123】そこで、第2の実施の形態では、広い温度範囲で正確な温度検知を実現するため、各々異なる温度域で、検知誤差及び部品公差が小さくなるように設定された複数の温度検知部材を用い、各々の検知部材がそれぞれの温度域を担当するように制御回路を備えたことを特徴とする。

【0124】第2の実施の形態では、温度検知部材として2つのサーミスタ素子を用いており、その構成例を図10により説明する。

【0125】図10に示すように、定着ローラ1の表面の用紙通紙域には、第1のサーミスタ3Aと、第2のサーミスタ3Bとが該ローラの幅方向に互いに近接して配置されて定着ローラ1に接触しており、これらのサーミスタは、定着加熱部材の配熱分布の安定した位置に置かれている。ここで、幅方向とは、定着ローラ1の回転軸Qに平行な方向（長手方向）である。

【0126】なお、この定着ローラ1の端部には、該ローラの回転軸を軸受けするための定着ローラ軸受け24と、回転駆動させる駆動力を伝達させるための定着ローラ駆動ギア23とが備えられている。

【0127】この二つのサーミスタは、制御回路32に接続されており、制御回路32は第1のサーミスタ3Aが-20°Cから120°Cまでの範囲、第2のサーミスタ3Bが120°Cから250°Cまでの範囲を感知するように切り換える回路を有している。また、第1のサーミスタ3Aは30°Cで最もばらつきが小さく、第2のサーミスタ3Bは180°Cで最もばらつきが小さくなるように非線形のセンサ特性が設定されている。

【0128】次に、第2の実施の形態に係る画像形成装置の作用を説明する。画像形成装置に画像形成開始命令が入ると、制御回路32は、現在の定着ローラ1が、第1のサーミスタ3Aの担当する温度範囲か、或いは第2のサーミスタ3Bの担当する温度範囲かを判断する。例えば、2つのサーミスタ素子が検出した温度に基づいて、いずれの担当領域であるかを判断する。

【0129】そして、第1のサーミスタ3Aの温度範囲でかつ、温度域L、Aでは、第1の実施の形態と同様に温度上昇率 $\omega$ の測定を第1のサーミスタで行い、加熱により温度が上昇し120°Cになると、第2のサーミスタに切り換え、図4～図8に示すような第1の実施の形態と同様な処理を行う。

【0130】また、温度上昇率 $\omega$ により制御を行う温度領域外（第1の実施の形態での70°C以上）では、加熱開始時に第1のサーミスタの担当温度の場合、第1から第2のサーミスタへの切り換え温度に達した時、第2のサーミスタで第1の実施の形態と同様な処理を行う。また、第2のサーミスタの担当温度で加熱開始した場合、そのまま第2のサーミスタで制御を行う。

【0131】通常、一つのサーミスタでは、室温域で、ばらつきが小さくなるように設定すると、定着制御温度域では、その数倍広い範囲で計測ばらつきが生じてしまうが、第2の実施の形態のようにサーミスタを複数にすることにより、定着制御温度と室温域という、いずれも本発明の目的であるオンデマンド定着化には重要な、大きく離れた温度の両方を、より小さい誤差の範囲内で検知できる。

【0132】なお、上述のような効果を達成するために、好ましくは室温近辺と定着制御温度近辺の両方を精度良く検知する必要がある。そこで、図12に示すように、1つのサーミスタ素子を室温域（0°C～40°C）で最も誤差が小さくなるように設定し、他の1つのサーミスタ素子を、定着制御温度域（150°C～200°C）で誤差が小さくなるように設定することにより、より正確な制御が可能となる。

【0133】また、第1の実施の形態における温度検知素子を、図14に示した構成とすることができる。

【0134】図14に示すように、温度検知素子は、保持部材81により保持された温度検知素子82と、温度検知素子を支持するための支持部材83と、検知された温度を信号として演算回路に伝達させるためのリード線84と、温度検知素子を保護する表面保護部材85と、から構成されている。

【0135】ここで、温度検知素子の保持部材81を、耐熱性（200°C以上に耐えられる部材）があり、かつバネ性をもち、金属よりも熱伝導性に劣る材質（例えば薄いポリイミド樹脂など）を使用する。これにより、保持部材に奪われる熱量が少なくなり、より高い応答性が得られる。

【0136】上記のような素子を温度検知部材として用いることにより、温度検知素子の応答性が高くなり、いわゆる温度ドリフトが小さくなる、という特性が得られ、精度の良い温度制御を安価で達成することができる。これにより、より安定した定着性能と、過剰な加熱によって生じる印字用紙のしわやカールの抑制が可能となる。

【0137】なお、上記各実施の形態の処理を実行した場合における、時間と定着ローラとの温度若しくは定着性能との関係を図11に示す。図11に示すように、各温度域に応じて制御温度、加熱ヒータのパワー等が異なるように制御されていることがわかる。また、定着度に関しても、良好な値を示しており、各温度域毎に、プリント処理枚数の増加と共に定着性能が向上していくことがわかる。

【0138】以上が本発明に係る実施の形態であるが、上記例にのみ限定されるものではない。例えば、定着装置として、加熱ローラを備えた定着装置を用いて説明したが、定着回転体として、ベルトやフィルム上のものを用いている定着装置や、加圧ローラの代わりにパット状のものを用いた定着装置にも本発明を適用できる。

【0139】また、画像形成装置として電子写真装置を例にしたが、他の画像形成装置にも応用できることはいうまでもない。

【0140】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、加熱手段の温度領域に応じて異なる制御方式で定着温度を設定するので、当該温度領域に適した制御方

式に基づいて定着温度を制御すれば、単一の定着温度で制御する場合と比較して、消費電力を抑え、安定した定着性能を確保すると共に、ウォームアップタイムを短くすることができる、という効果が得られる。

【0141】また、請求項2の発明によれば、より温度が高い第2の温度領域の場合に、通電から検知温度に応じた所定時間経過した後に記録紙の搬送を行うようにしたので、定着装置が十分に暖まっている状態で印字命令が入力された場合であっても、所定の定着温度を超えてしまうことを防止できる、というさらなる効果が得られる。

【0142】また、請求項3の発明によれば比較的溫度が低い第1の温度領域で加熱手段の温度上昇率に基づいて、記録紙の搬送を制御するようにしたので、記録紙が定着不良を生じることなく、所定の定着温度に確実に設定できる、というさらなる効果が得られる。

【0143】また、請求項4の発明によれば、発熱体への通電前に前記温度検知手段により検知された加熱手段の検知温度に応じて定着温度を決定するようにしたので、過剰な加熱を防止でき、電力の消費を抑制できる、というさらなる効果が得られる。

【0144】また、請求項5の発明によれば、記録紙の厚さに応じて定着温度を決定するようにしたので、記録紙の厚さに左右されることなく、良好な定着を行うことができる、というさらなる効果が得られる。

【0145】また、請求項6の発明によれば、記録紙の連続記録数に応じて定着温度を順次下降させるようにしたので、過剰な加熱による電力消費を抑制でき、温度上昇による加熱手段へのトナー等の付着を防止することができる、というさらなる効果が得られる。

【0146】また、請求項7の発明によれば、前記記録紙の厚さ及び連続記録数に応じて単位時間当たりの記録枚数を順次下降させていくので、厚手の記録紙を連続記録する場合でも、良好な定着を行うことができる、というさらなる効果が得られる。

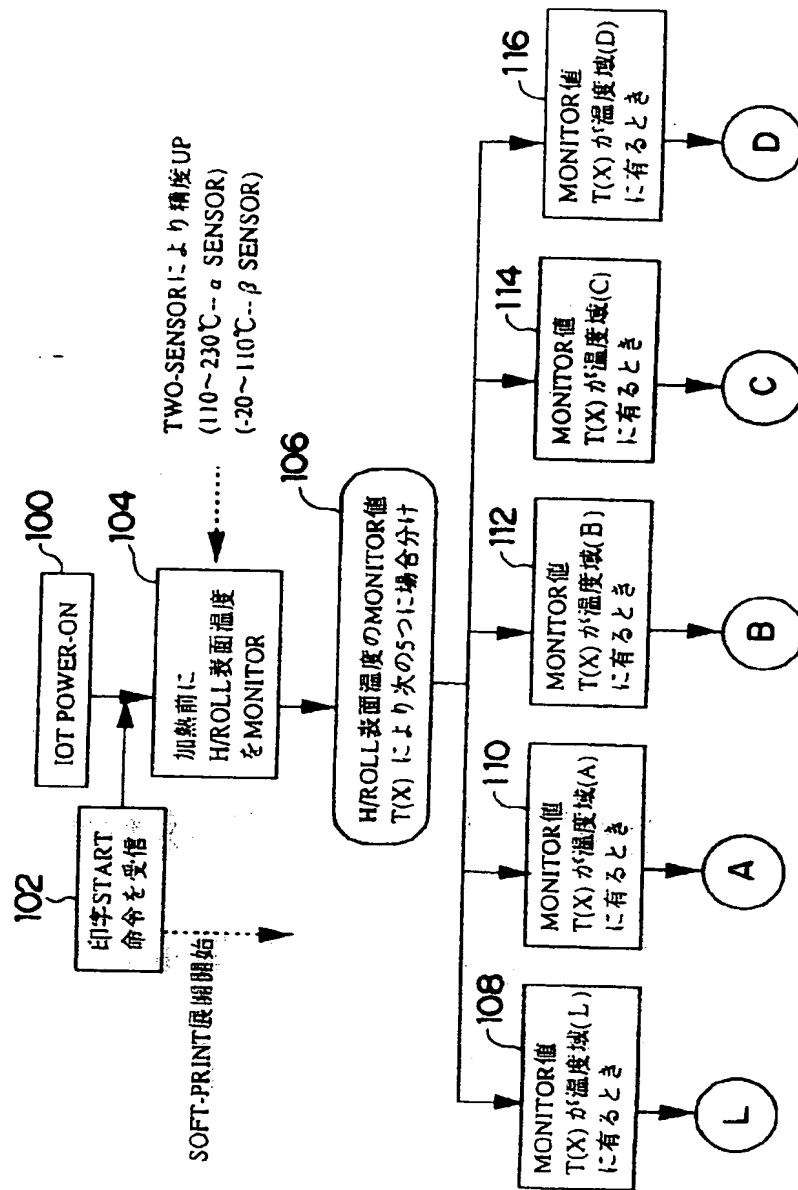
【0147】請求項8の発明によれば、温度検知手段による検知温度が第2の温度領域の場合には、前回の記録紙の連続記録数に基づいて定着温度を決定するようにしたので、過剰な加熱による電力消費を抑制でき、良好な定着を行うことができる、というさらなる効果が得られる。

【0148】請求項9の発明によれば、温度検知手段を温度検知領域が各々異なる複数の温度測定手段で構成し、制御手段が、複数の温度測定手段の温度測定結果に基づいて、いずれか1つの温度検知領域を選択し、該温度検知領域を担当する温度測定手段が検知した温度を加熱手段の温度として扱うようにしたので、温度測定手段の部品精度のばらつきに左右されることなく、広範囲の温度領域を精度良く検知することができる、というさらなる効果が得られる。

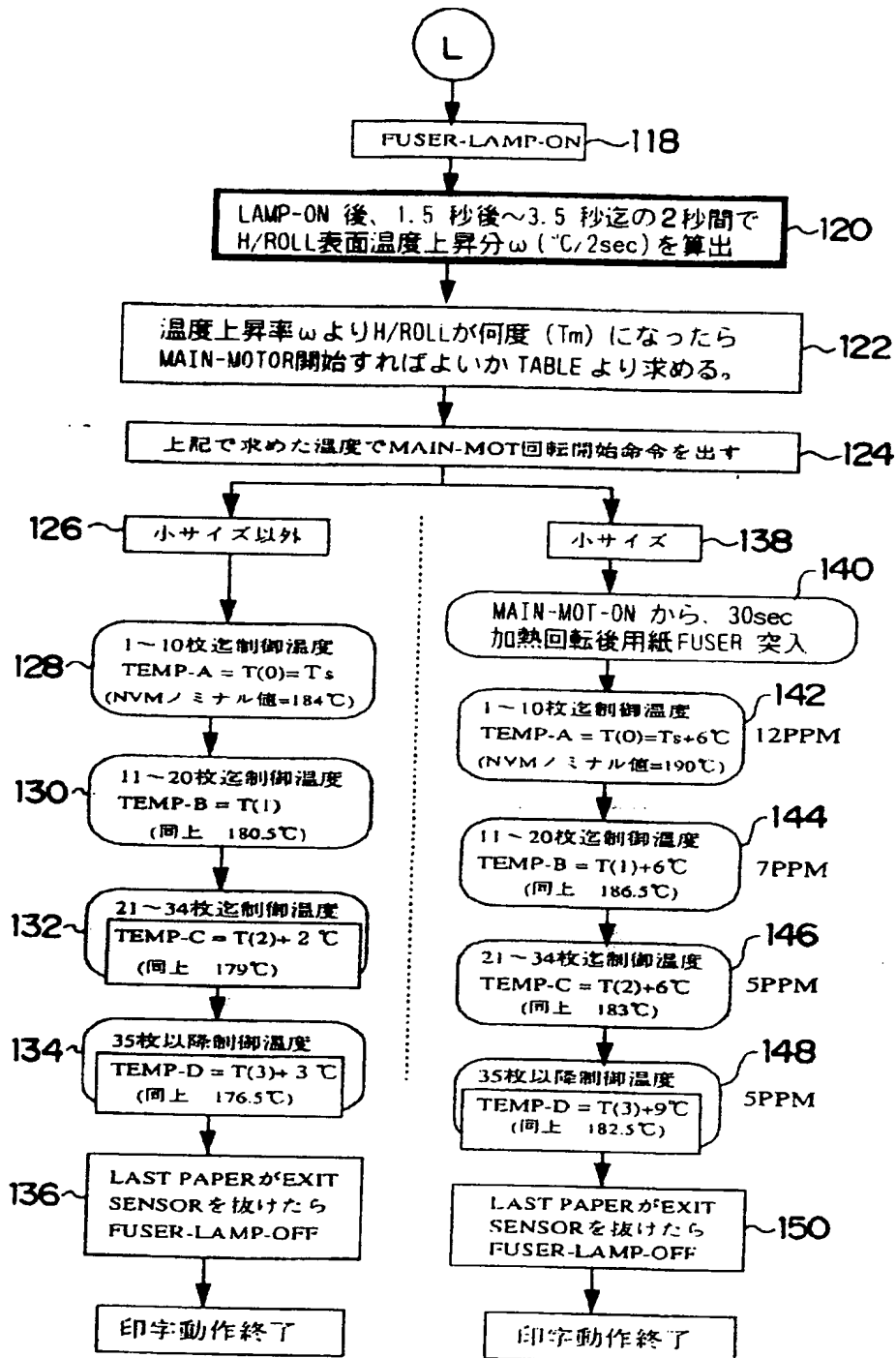
【図8】温度域Dの場合の定着装置の処理を示すフロー

- 1 定着ローラ
- 2 加熱ヒータ
- 3 温度検知センサ
- 4 加圧ローラ

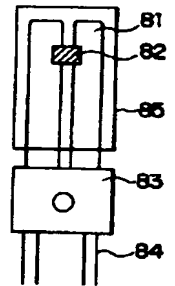
【図3】



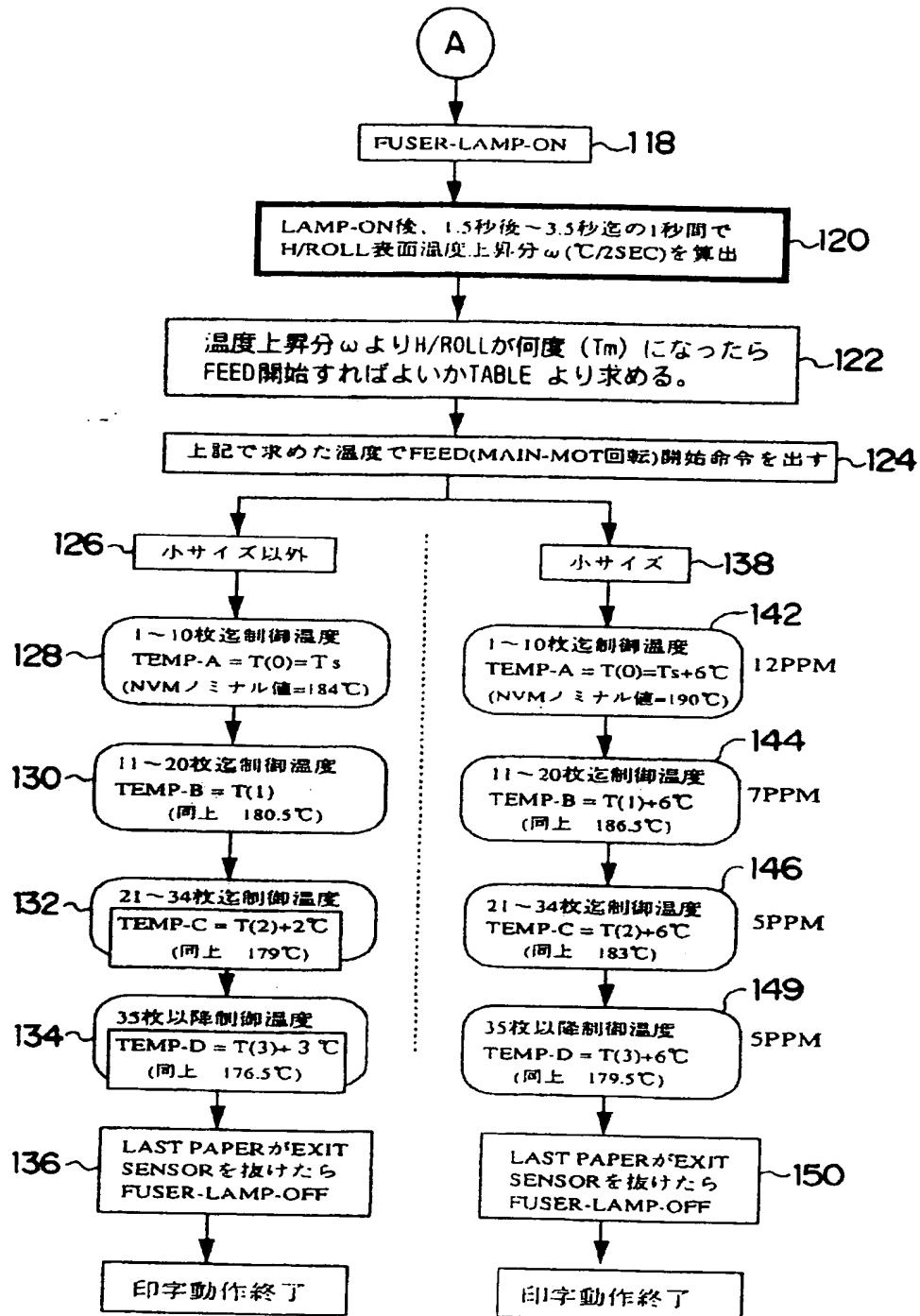
【図4】



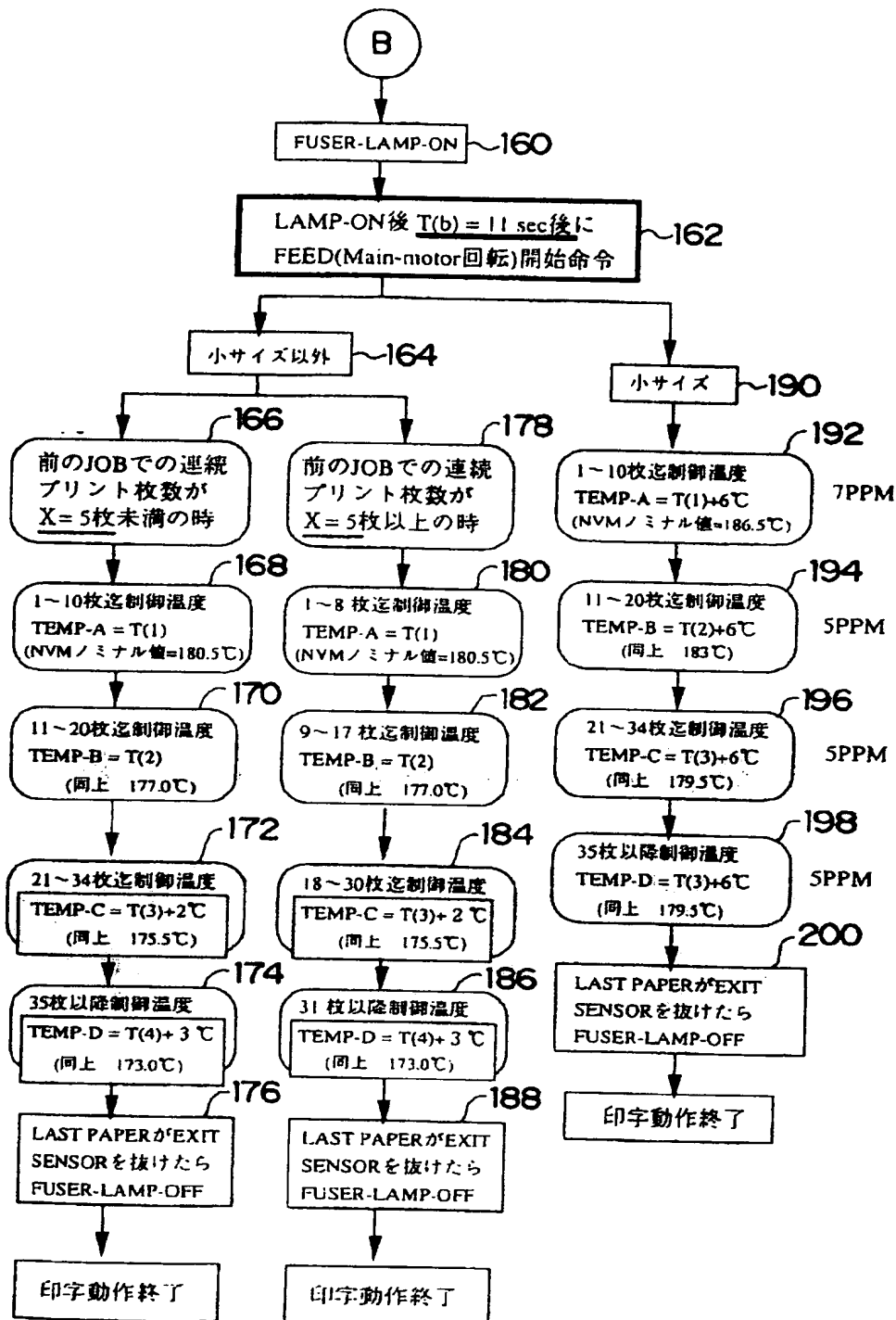
【図14】



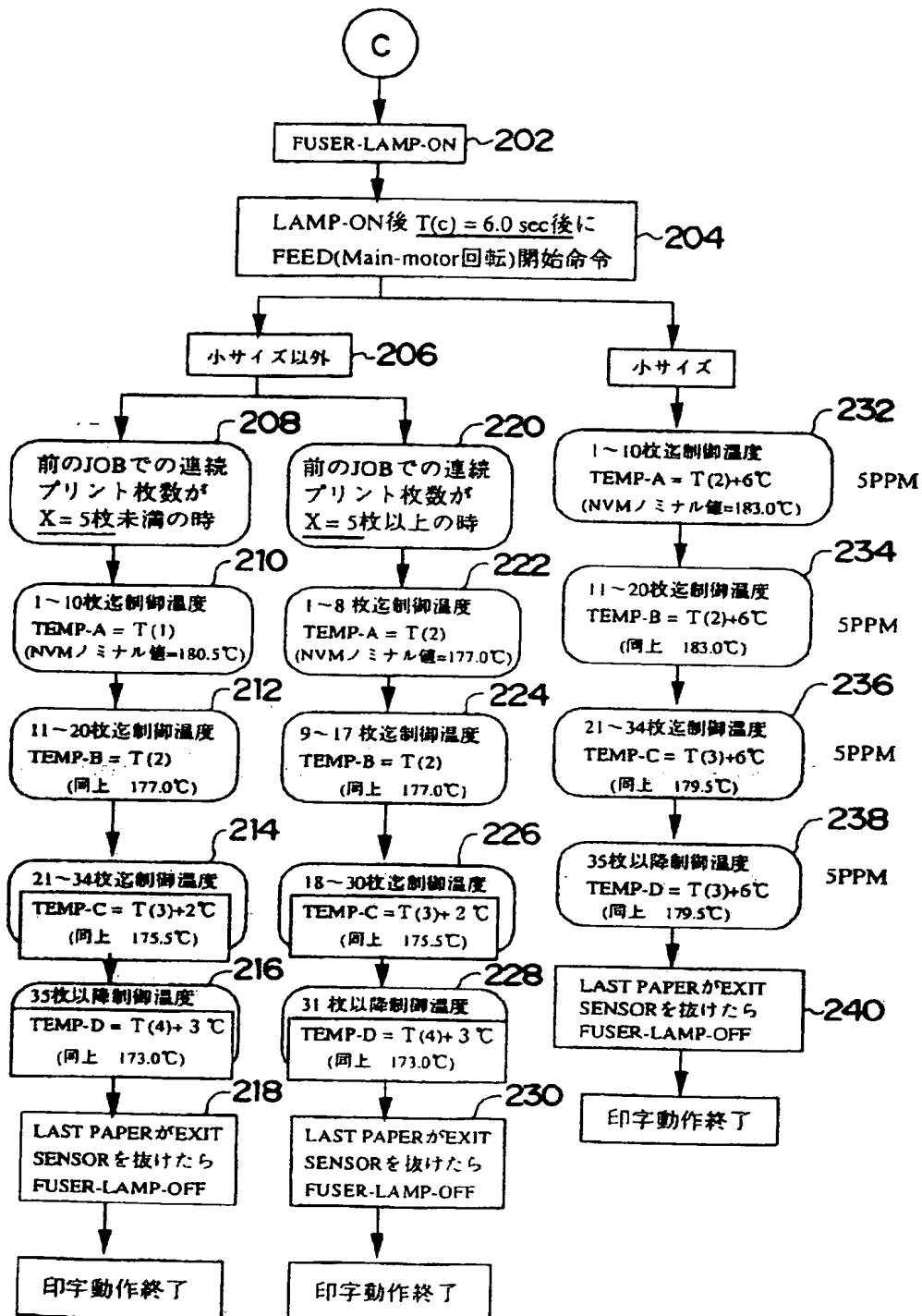
【図5】



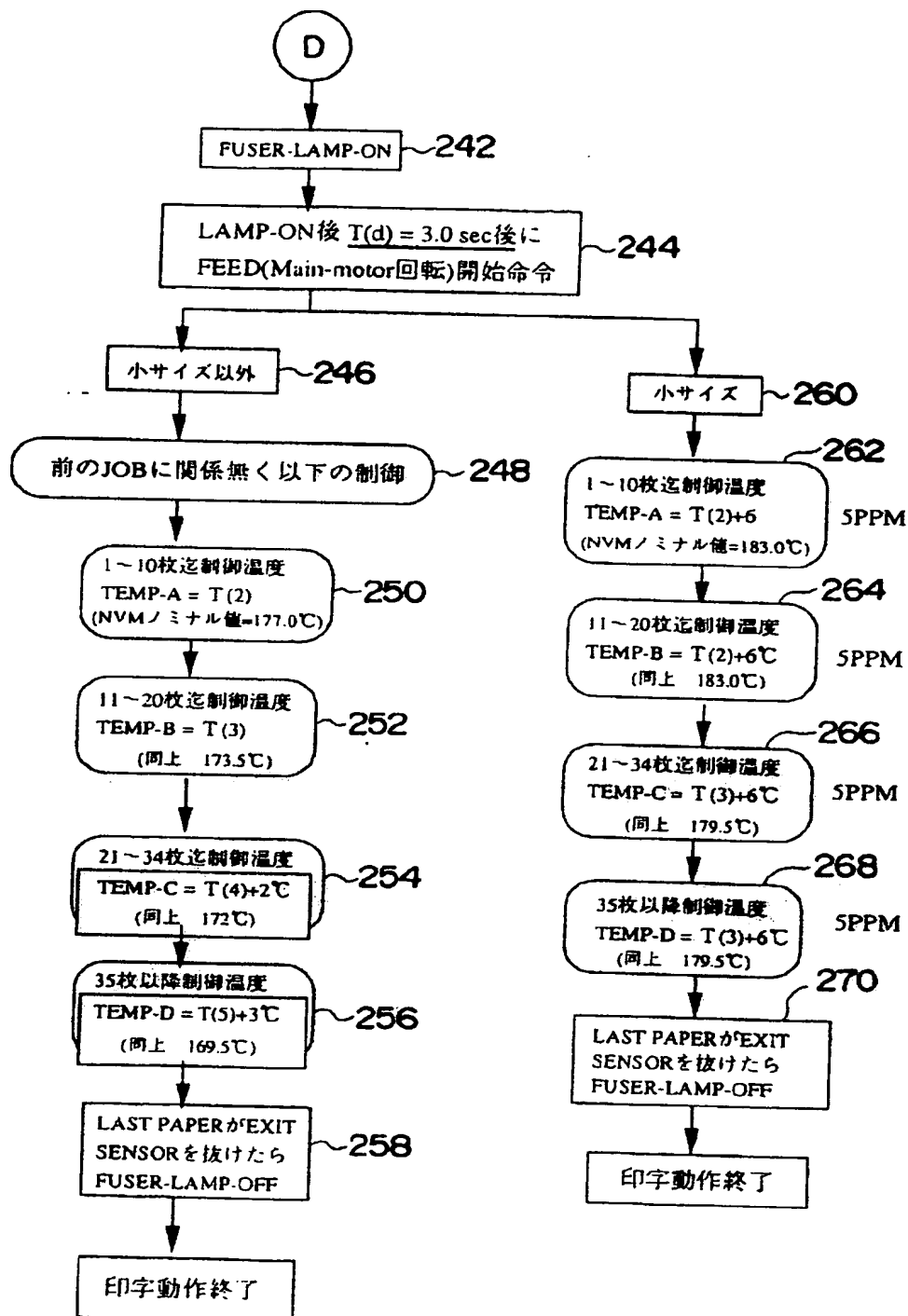
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

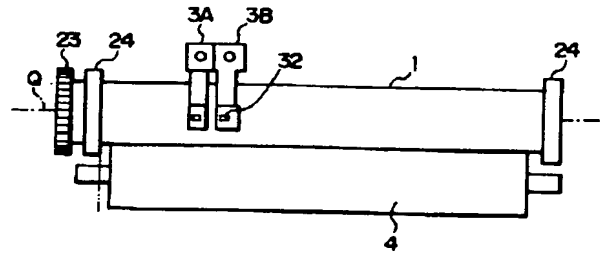
温度上昇率 $\omega$  VS 予測温度上昇分 $\Delta T_x$ のTABLE

2秒間の温度上昇率 $\omega$ ( $^{\circ}\text{C}/2\text{sec}$ )	$\Delta T_x$ (deg)
7以下	エラー-U4
8	3
9	3
10	4
11	4
12	5
13	5
14	6
15	6
16	7
17	7
18	8
19	8
20	9
21	10
22	12
23	13
24	14
25	15
26	16
27	18
28	19
29	20
30	22
31	23
32	24
33	26
34	27
35	28
36	30
37	31
38	32
39	34
40	35
41	36
42	37
43以上	U4

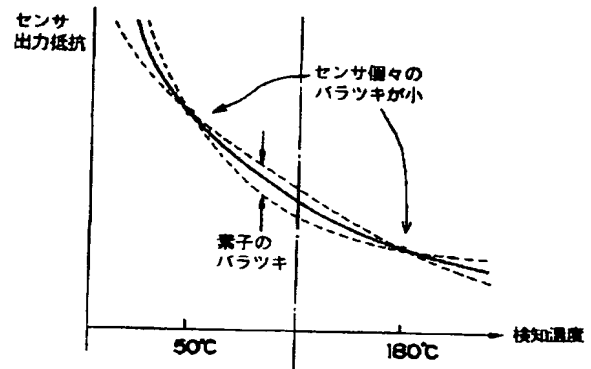
★、現状の定格電圧入力では、温度上昇率は、約 $12^{\circ}\text{C}/2\text{sec}$ 位である。  
 定格マイナス10%では、約 $8\sim 10^{\circ}\text{C}/2\text{sec}$ 、  
 定格プラス10%では、約 $15^{\circ}\text{C}/2\text{sec}$ である。

★、温度上昇率が $2^{\circ}\text{C}/2\text{sec}$ 以下の時と、  
 $22^{\circ}\text{C}/2\text{sec}$ 以上の時は、  
 実際に有りえない状態なのでそれぞれ、  
 “エラー”として取り扱う。

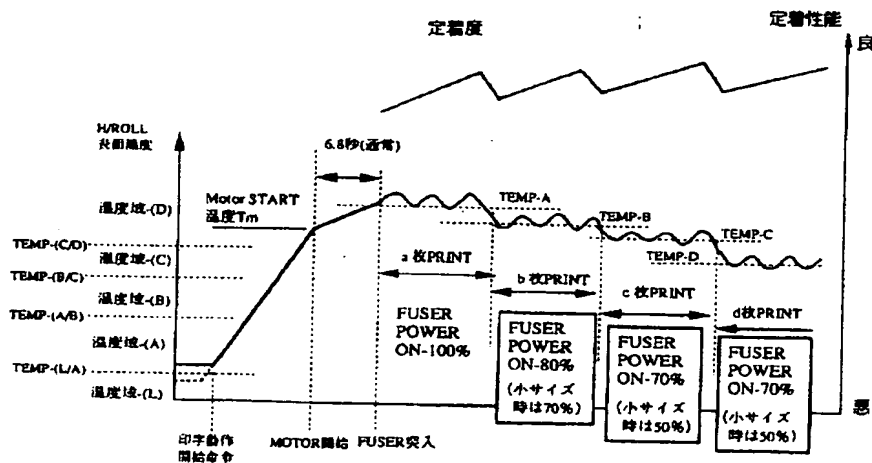
【図10】



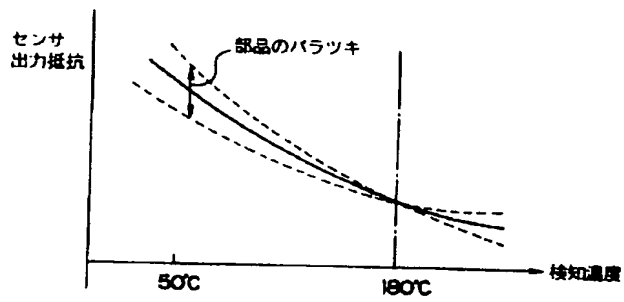
【図12】



【図11】



【図13】



【図15】

